



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **54117501 A**(43) Date of publication of application: **12.09.79**

(51) Int. Cl

**C10B 57/04**(21) Application number: **53024107**(22) Date of filing: **03.03.78**(71) Applicant: **NIPPON STEEL CORP**(72) Inventor: **KOJIMA KOJIRO  
SAKURAI YOSHIHISA****(54) PRODUCTION OF METALLURGICAL COKE  
FROM BLEND OF MANY GRADES OF COAL****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To determine a suitable blending ratio of grades of material coals, by calculating a cold strength after carbonization and (strength after reaction) according to the inert content and an average vitrinite reflectance of respective material coals measured as parameters.

**CONSTITUTION:** For example, the inert contents in material coal of respective grades are measured by qualitative analysis of composition, and the relation between the inert content I(%) and strength after reaction by reactive test CRS(%) is given in groups of

an average vitrinite reflectance  $R_0$ (%) of respective grades of the material coal. The inert content and the average reflectance measured of the material are plotted as a mark X. Other curves in the fig. 2 parallel to the curves in the fig. 1 corresponding to the reflectance ( $R_0$ : 0.7 to 1.4) of the material coal of respective grades are drawn in such a way that the other curves pass through the mark X. The average inert content of blended coal is given from a weighed mean. For example, the straight line A is drawn under a condition that the average inert content is 28 wt.%, the intersections of the straight line A and the curves correspond to strength after reaction. The material coal of respective grades is blended according to this value.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&amp;Japio

⑫Int. Cl.<sup>2</sup>  
C 10 B 57/04

識別記号 ⑬日本分類  
17 A 311

庁内整理番号 ⑭公開 昭和54年(1979)9月12日  
6946-4H

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮多銘柄の原料炭を混合して製鉄用コークスを製造する方法

⑯特 願 昭53-24107  
⑰出 願 昭53(1978)3月3日  
⑱発 明 者 小島鴻次郎  
国立市東2丁目12番19号

⑲発 明 者 桜井義久  
横浜市旭区川島町1969番地  
⑳出 願 人 新日本製鉄株式会社  
東京都千代田区大手町二丁目6番3号  
㉑代 理 人 弁理士 秋沢政光 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

多銘柄の原料炭を混合して製鉄用コークスを製造する方法

2. 特許請求の範囲

(1) 各銘柄の原料炭を天々組織分析することによりイナータ含有量を測定すると共に、各原料炭中のピトリニットの反射率を測定し、さらに反応性試験を行い、これらの測定値をパラメータとしてそれらの混合炭の乾留後のコークス<sup>の</sup>冷間強度と<sup>15</sup>CO<sub>2</sub>ガスによる反応後強度とを同時に求め、その結果に一致するように原料炭各銘柄を適正配合することを特徴とする多銘柄の原料炭を混合して製鉄用コークスを製造する方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は銘柄の異なる原料炭を混合し、高品質の製鉄用コークスを製造する方法に関するものである。

従来より高炉に投入される製鉄用コークスは、冷間強度が最も重視され、そのため原料炭各銘柄

の配合法や乾留法が考案され今日のコークス工業の技術の進歩に貢献してきた。

即ち、冷間強度を支配する原料条件の要因として、原料の特性値(揮発分、流動性、膨脹性、灰<sup>炭素分</sup>分等)が重要であることが知られている<sup>49</sup>が最近<sup>15</sup>の石炭組織学の進歩により原料炭のイナータ成分量とピトリニットの反射率により一定条件で製造したコークスのドラム強度を推定することが可能となつた。ところが近時冷間強度が(JISドラム強度)<sup>15</sup>一定の値以上であることが必要であると<sup>15</sup>同時に、CO<sub>2</sub>によるガス化反応を受けた後の強度(以下反応後強度という)が高いことが高炉の安定操業のために重要であることが認識されてきている。即ち、コークスが高炉内で鉄鉱石と一緒に送下してくる途中で、高温のCO<sub>2</sub>ガスのように酸化性のガスと接触し、コークス中の炭素がCOに変化する化学的反応と、炉口付近でのコークス同志の衝突等の物理的衝撃により、崩壊または粉化して高炉操業の障害の原因になると考えられている。従つて著者(950~1500℃)で酸化

性ガスと接触してもあまり脆化しないようなコークスが望ましい。しかしこのコークスの反応後強度に關しては各種の要因が交錯しており、その原因解明と対策についての方法が不明のまゝであつた。またこの反応後強度についても、石炭粒級と炭係のあることは認められてはいるが、定量的な把握と、それによる反応後強度推定の方法は明確にされていない。このため近似的に各単体コークスの反応後強度を測定し、その平均値から混合炭の反応後強度を推定する程度であつて、普遍性がなく大體な割合変更毎に誤差が大きくなることは辨られなかつた。しかも混合炭の反応後強度は、冷間強度の場合と同様に一般に単体原料炭の反応後強度の平均値にならない。

所で、反応後強度(CRS)は次のように定義される。即ち、コークスを次の条件によりガス化する小型反応試験法により一定時間反応させた後に取り出し、室温でI型ドラム試験を行つたとき粉化しない量をCRS%と称する。

ガス化反応条件

ガス組成(流量)	CO <sub>2</sub> 100%(58/min)
反応温度	1100℃
反応時間	2時間
反応容器	ステンレス75φ
原料粒度(量)	20±1mm(200g)
反応後強度試験(I型ドラム試験)	
試料	上記ガス化反応コークス
ドラム容器	I型(700×130φ)
回転法	600rev 20rpm
指数表示	+10mm%(対強度試験投入量)

しかもこの反応後強度と前記の冷間強度とはコークスの異なつた性質であつて必ずしも一致しない独立な特性値である。従つてコークスを製造する場合には両方の性質を満足することが望ましいにも拘らず、このような条件を満足させるための適当な手段がなかつた。

本発明は、このような事情から発明されたもので、コークスの冷間強度と同時に反応後強度も原料炭の配合によつて推定し、その結果から両者を満足するように原料炭を配合し、特性の良好な製

新用コークスを製造する方法に關するものである。

ところで、本発明者の研究によるとコークスの反応後強度はCO<sub>2</sub>による反応性と炭粒級と炭係との間に密接な関係があり、反応性試験結果から大體の傾向を知ることができるが、正確には一致していない。また反応性試験法として数多くの方法が提案されているが、その方法により結果は必ずしも同一傾向になるとは限らない。その理由はコークスの反応後強度を支配する要因は非常に多いからである。例えば同一原料であつても、その粉砕粒度、乾留温度、振入密度、冷間条件等のコークス炉操業要因も重要であるのであるが、通常のコークス炉操業に於ては操業要因の変更は大幅に行ひ得ないと考えると原料条件による影響が支配的である。

またコークスのガスに対する反応性について考察すると、炭素カーボン類の酸化性ガスに対する反応性に対する研究は数多く公報されており、カーボン質の配向性(グラフアイト構造)の程度や気孔率または気孔分布、或いは不明物の影響、灰分等については考慮が払われているが、冷間用

コークスのように不均質でしかも大小の孔隙のある炭結物に対しては単純な理論では律することはできず、実際の経験とは大きく外れてしまい実用に供することはできなかつた。

本発明はこのような見地からなされたもので、以下詳細に説明すると、先ず本発明者は約100種にわたる多くの銘柄の石炭について、そのビトリニットの平均反射率とイナー含有量を測定し、天々の反応後強度との關係を求め整理した結果より図1に示す図表を得た。この結果から明らかなことは各ビトリニットの平均反射率(R<sub>0</sub>)毎に最適なイナー量があるということである。

また石炭化度について述べると、反応後強度はビトリニットの反射率R<sub>0</sub>=1.45付近で最大となり、それ以上石炭化度が上昇すると急激に反応後強度が低下することが判る。これに対し、冷間強度はR<sub>0</sub>=1.5~1.8のいわゆる低揮発分強粘灰領域で最大となるので、この点が両者間の著しく相違する点である。このため混合炭の冷間強度と反応後強度を推定するために、各銘柄炭各々

の冷間強度と反応後強度を夫々求め、その平均値で代表させることは適当ではない。

そこで、本発明に於ては例えば本発明者が発明した特開昭50-112096号公報取いは米国特許オ4030837号明細書に示すような方法および装置を用いて各銘柄の石炭の組織分析を行い、イナータ量( $I\%$ )と、反応性試験による反応後強度( $CRS\%$ )との関係をオ1図に示すように各単味炭の平均反射率( $\overline{R}_0\%$ )で層別に求めておく。次に、オ2図に示すように多種配合炭における反応後強度を求めるために、各単味炭の(オ2図においては9種類)組織分析によるイナータ量( $I\%$ )と平均反射率( $\overline{R}_0\%$ )を突刺し、図上にプロットする( $\times$ 印)。

次に既に求めたオ1図の各銘柄に相当する反射率( $\overline{R}_0: 0.7, 0.8, 0.9 \dots 1.4$ )に対応する曲線に平行な曲線をオ2図に移し、前記 $\times$ 印を通過するように画く。これは、この場合、乾留方法や各銘柄炭の灰分の影響等により同一反射率の曲線(即ちオ1図とオ2図)とが同一とは限らないが

本発明者は実験の結果殆んど平行に変移させてもよいとの知見を得ているからである。次に配合炭の平均イナータ量を配合比による荷重平均により求める。即ちオ2図において、配合炭の平均イナータ量が例えば28%と仮定して直線Aを画くとこの直線と各曲線との交点すなわち図中 印が、夫々の銘柄が配合されて、平均28%のイナータ量をもつと仮定したときの反応後強度を示すことになる。そこで各交点の反応後強度に相当する値に混合比を乗じて加算(荷重平均)すればその値が混合炭の反応後強度を示すことになる。それ故この値に従つて各銘柄の配合比を決定すれば冷間強度、反応後強度の優れたコークスを製造することができる。なおオ2図に於ける直線Bは配合を変えてイナータ量を24%とした場合の例である。実施例2のオ3表に示すように、前者は強粘結炭を配合しない場合であり、後者は強粘結炭を配合した場合であるが、両者の冷間強度はやゝ低下する<sup>1500</sup>が反応後強度はむしろ向上してゐて、必ずしも強粘結炭が反応後強度に影響しない例を示している。

次に本発明の実施例を示す。

#### 実施例1.

オ3図は約10種の単味銘柄炭(銘柄はオ1表に示す)を任意に2種選択し等量宛組合せた混合炭を試験炉で乾留したコークスの反応後強度の実測値と、本発明方法により推定した反応後強度の値を対比したものを示すものであるが、両者は±5%以内で一致している。この結果は、この種の試験法の精度としては限界に近いものである。

#### 実施例2

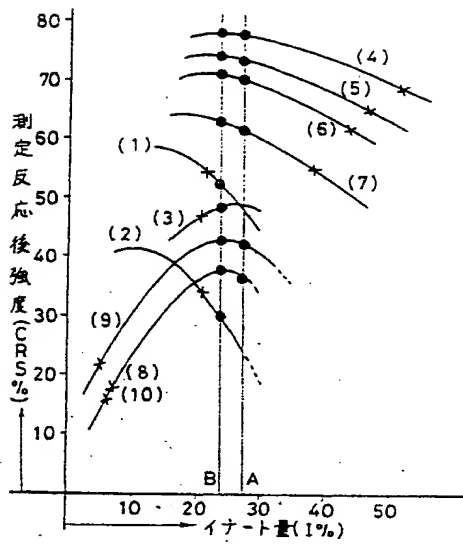
オ2表に示す各銘柄炭の配合炭を実験試験によつて測定したコークスの反応後強度の実測値と、本法による推定値とを対比したところオ3表に示すような結果を得た。この結果から明らかなように、本発明方法は実測値と極めてよい対応をしていることを示している。

表1 表2 種配合炭に使用した単味炭の特性値

単味炭 銘柄	石炭化度 $\overline{R}_0$	イナータ量 $I\%$	反応後強度 $CRS$
1	1.55	18.0	48
2	1.70	12.8	25
3	1.03	18.8	43
4	1.23	32.5	55
5	1.38	37.5	72
6	1.36	38.0	68
7	1.45	35.0	64
8	1.00	11.6	43
9	1.06	41.2	30
10	0.96	43.5	44
11	0.75	15.6	20
12	0.66	7.0	10



第2図



第3図

